

⑪ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑬ 特許出願公開
昭58—78998

⑭ Int. Cl.³
B 66 D 1/48
1/08

識別記号

庁内整理番号
7502—3F
7502—3F

⑮ 公開 昭和58年(1983)5月12日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑯ 液圧ウインチ速度制御装置

⑰ 特 願 昭57—186649

⑱ 出 願 昭57(1982)10月23日

優先権主張 ⑲ 1981年10月23日 ⑳ 米国 (US)
㉑ 314268

㉒ 発 明 者 テリー・マイケル・クリストフ
アー
アメリカ合衆国アイオワ州5240
5シーダー・ラビッツ・オー・
アベニュー・ノース・ウエスト
2439

㉓ 発 明 者 ランドルフ・ジョン・ネルソン
アメリカ合衆国アイオワ州5240
4シーダー・ラビッツ・ロツク
フオード・ロード・サウス・ウ
エスト2122

㉔ 出 願 人 エフエムシー・コーポレーショ
ン
アメリカ合衆国イリノイ州シカ
ゴ市イースト・ランドルフ・ド
ライブ200

㉕ 代 理 人 弁理士 湯浅恭三 外 4 名

明 細 書

1. [発 明 の 名 称]

液圧ウインチ速度制御装置

2. [特 許 請 求 の 範 囲]

(1) 回転する負荷の速度を制御し且つ操作者が速すぎる速度で負荷を移動しようとした時、負荷が停止するのを防止する装置であつて、該負荷に連結した可変容量液圧モータと、可変容量液圧ポンプと、該ポンプを該モータに接続する手段と、該ポンプを作動する動力手段と、該ポンプの容量を制御して該モータに供給される流体を制御するポンプ制御回路と、該モータの容量を調節して該モータの速度を制御するモータ制御回路と、モータの作動を感知し且つ該モータの容量の制御に於て該モータ制御回路をオーバーライドして該モータが停止するのを防止するオーバーライド回路とを含む装置。

(2) 特許請求の範囲第1項記載の制御装置に於て、該モータが静止位置の時、モータの容量を最大値に設定し、ポンプの容量を最小値に設定する

手段と、ポンプの容量を増大して該モータの回転運動を得るようにした手段とを含む装置。

(3) 特許請求の範囲第1項記載の制御装置に於て、単一制御レバーを該ポンプ制御回路とモータ制御回路に連結し、ポンプとモータの容量を制御する手段を含む装置。

(4) 特許請求の範囲第1項記載の制御装置に於て、単一制御レバーを該ポンプ制御回路と該モータ制御回路に連結して、該レバーがニュートラル位置から更に移動する時、モータの速度を増大する制御信号を与える手段と、該モータ制御回路に連結し、該制御信号をオーバーライドする事によりモータの停止を防止するフィードバック手段とを含む装置。

(5) 回転する負荷の速度を制御し、且つ操作者が負荷をあまりに速く移動しようとした時、負荷が停止するのを防止する液圧装置であつて、該負荷に連結した可変容量液圧モータと、ゼロ容量位置のいずれかの側に移動して二つの方向のいずれかに圧縮流体を選択的に与える事ができる可変容

量液圧ポンプと、該ポンプを作動する動力手段と、該ポンプを該モータに連結して、該ポンプにより与えられた流体の方向により決定された二つの方向のいずれかに該モータを回転する手段と、該ポンプの容量を制御して該モータへ供給される流体の量と方向を制御するポンプ制御回路と、該モータの容量を調節して、モータの速度を制御するモータ制御回路と、モータの作動を感知し、モータが停止条件に近づくとき、モータの容量を増大するようにモータ制御回路をオーバーライドするフィードバック回路とを含む装置。

(6) 特許請求の範囲第5項記載の制御装置に於て、ホイスト制御回路と、該ホイスト制御回路に連結した制御レバーを含み、該制御レバーにより該ホイスト制御回路がニュートラル位置からの該制御レバーの移動に応じてホイスト制御信号を生じ、更に該ホイスト制御回路を該モータ制御回路とポンプ制御回路に連結する手段を含み、該ホイスト制御信号により該ポンプ制御回路とモータ制御回路がポンプとモータの容量を調節する装置。

(7) 特許請求の範囲第6項記載の制御装置に於て、該制御レバーがニュートラル位置から比較的小さく移動する事により該ポンプの容量が対応して増加し、該制御レバーが比較的大きく移動する事により、該ポンプとモータの両方の容量に変化を生じるようにした装置。

(8) 特許請求の範囲第6項記載の制御装置に於て、該制御レバーがニュートラル位置にある時、モータの容量を最大値に設定し、ポンプの容量を最少値に設定する手段と、該制御レバーがニュートラル位置から移動した時該ポンプの容量を増大して該モータの回転運動を得る手段とを含む装置。

(9) 特許請求の範囲第5項記載の制御装置に於て、該モータの容量を最大値に設定し、該ポンプの容量を最小に設定して該モータを停止位置に位置させる手段と、該ポンプの容量を増大してモータの速度とトルクを増大する手段と、該ポンプの容量が最大値に達した後、モータの容量を減少してモータの速度を増大する手段とを含む装置。

(10) 特許請求の範囲第9項記載の制御装置に於

て、該モータに連結したフィードバック手段を含み、該フィードバック手段は装置の圧力を感知しモータの容量を増大して、モータの停止を防止するのを促す手段を含む装置。

3. [発明の詳細な説明]

本発明は負荷を支持するワイヤロープを用いるクレーンに関し、より特定のには負荷をリフトするのに用いられるモータの速度を制御する装置に関する。

タワークレーン、トラッククレーン及び他の型のクレーンに於て、液圧モータを使用して、ワイヤロープを巻取り且つくり出す筒状ドラムを作動し、ワイヤロープの外端に取付けた負荷を上げ下げする。液圧モータはクレーン上に設けられたジョーセル又は他のエンジンに連結した液圧ポンプにより与えられた圧縮液圧流体により駆動される。この装置はモータとドラムの速度がポンプの容量により決定される固定容量モータと可変容量ポンプを含む事ができる。固定容量モータと可変容量ポンプの欠点は液圧モータから高速と高いトルク

を得るには、装置を作動するのに大きな馬力のエンジンを必要とする事である。

他のクレーンは可変容量ポンプと可変容量モータを使用して、クレーンによつてリフトされる負荷がかなり軽い限り、大きな馬力のエンジンを用いないで、より高い作動速度を得る。可変容量ポンプと可変容量モータの組合せは又必要ならば低い速度で比較的高いトルクを与える事ができる。然しながら、液圧モータはクレーンの運転者が高い負荷で高速を得ようと試みると止つてしまう事がある。

本発明はワイヤドラムを作動するのに可変容量モータに連結した可変容量ポンプを備える事により先行技術の装置の幾つかの欠点を軽減し、且つクレーンの運転者が高すぎる速度で作動しようとした場合、停止の可能性を減らすフィードバック装置を含むものである。本発明は可変容量ポンプに連結してポンプ容量を変動するポンプ制御装置とモータの容量を変化するのに連結されたモータ制御装置を含んでいる。この装置の作動はモータ

が最大容量位置で、ポンプが最小容量位置で開始する。ポンプ容量は増大されて、モータ速度を一定のトルクで増大すると、ポンプが最大容量に達する。次にモータの容量は減少し、モータの速度を増大する。モータが負荷を処理できない点にモータの速度を増大しようとクレーンの運転者が試みると、モータは尚停止しうる。本発明に於けるオーバーライド回路はモータへの液圧圧力を監視し、モータが停止状態に近ずくと、モータの容量を増大させる。

第1図に示した回転負荷の速度を制御する装置は一对の液圧ライン12、13により可変容量モータ11に連結した可変容量ポンプ10を含んでいる。ジーゼルエンジン又は他の動力源17が回転シャフト18によりポンプ10に連結され、モータ11は回転シャフト23によりワイヤロープドラム又は他の負荷19に連結している。制御レバー24を第1図に示したニュートラル位置から右又は左に動かすと、ホイス制御回路25がポンプ容量制御装置29とモータ容量制御回路30

に上昇又は下降信号を与えるようにする。液圧ライン12とモータ容量制御回路30の間に連結されたフィードバックライン31により一つの信号が与えられ、それによりホイス制御回路25により与えられた制御信号をオーバーライドして、制御レバー24がニュートラル位置から離れて移動しすぎた時、モータ11が停止するのを妨げる。液圧ライン12とポンプ容量制御回路29の間に連結されたフィードバックライン31はホイス回路25からの制御信号をオーバーライドし、ライン12の圧力が所定の上方値に達した時、ポンプをデストロークする信号を与える。オイル供給装置35は液圧ライン12、13から漏れるオイルを元に戻す。

可変容量ポンプ10と可変容量モータ11は幾つかの製造会社から手に入る。本発明に使用できるこのようなポンプの一つは米国、ペンシルバニア州、ベツレヘムのレタクスロートコーポレーション製のA4V125HDIL040型であり、又使用できるこのようなモータの一つは米国アイオ

ワ州、アメスのサンドストランドーハイドロトランスミッションコーポレーション製のMV26型である。ポンプとモータは幾つかの製造会社で手に入るが、可変容量ポンプの一般的構造と作動を説明し、いかに容量が変わるかを示す。

ポンプ10(第1図)はハウジング36の一端の中央孔41に回転自在に設けられたシャフト37を有する径厚筒状のハウジング36を含む。シャフト37上に回転シリンダ42が設けられ、シャフト37と共に回転する。シリンダ42の半径方向外側部分是一对の半径方向内側ハウジングフランジ43、44の間に設けられる。シリンダ42は多数の軸孔48a-48n(2つのみ第1図に示される)を含み、各はその中に摺動自在に設けられたピストン49a-49nを有する。ピストン49a-49nの各は連結ロッド54a-54nにより基板50に連結され、基板50はカム板55に回転自在に設けられている。基板50は自在継手56によりシャフト37に連結され、カム板55はハウジング36に図示しない手段により連結さ

れ、カム板55は軸Aの周囲を駆動しうる。

ポンプ10のシャフト37が回転すると、シリンダ42と基板50はシャフト37に沿って回転する。カム板55は図示(第1図)の固定位置に留まり、ピストン49a-49nを孔48a-48n内に軸方向に移動させ、流体をライン13からポンプ10を介してライン12へ矢印60により示された時計方向に送る。流体はライン12からモータ11とライン13を経て流れ、モータが第1方向に回転するようにし、ワイヤロープ61をドラム19に巻くようにする。

カム板55が軸Aの周囲を反時計方向に、軸Bに対して直角な位置に駆動した時、ピストン49a-49nは孔48a-48nの内側を移動せず、流体はもはやライン12、13内に流れない。これはゼロ容量位置である。カム板55が第1図に示した位置からゼロ容量位置へゆつくりと移動すると、ピストン49a-49nは孔48a-48n内の比較的大きな容量を径で移動から容量なしにゆつくり変化し、流体の流れは大きな流れからポ

ンプを通じて流体なしまでゆつくりと変化する。

カム板55が軸A周囲を反時計方向に回転して上部55aが下部55bがハウジングのフランジ44に対するよりも、フランジ44に近くなる時流体はポンプ10を通つて流れ、逆動し、流体はライン12、13を含むループ内を反時計方向に流れる。

モータ制御レバー24が第1図に示したニュートラル位置にある時、モータ11のカム板55'は軸oの周囲を傾動し、モータを最大容量に位置し、ポンプ10は最小(ゼロ)容量位置になる。最小容量ではポンプとモータを通る流体はなく、モータシャフト23とドラム19は静止のままである。

レバー24(第1図)が右に向つて移動すると、ホイス制御回路25により信号が与えられ、その信号によりポンプ容量制御回路29がカム板55を軸A周囲に時計方向に傾けて、ポンプ容量を増大し、流体がライン12、13を通つて流れ、モータ11を通つて下方へ流れる。モータ11中の

のトルク能力を増大してモータの停止を防げる。

可変容量ポンプ10と可変容量モータ11を制御し且つモータの停止を防止する装置の詳細が第2図に示されている。オイル供給源35はオイルタンク62、吸引ろ過器66及びオイルフィルタ組立体67を含む。ろ過器66とフィルタ組立体67は各フィルタFとバイパス弁Vを含む。装置の作動を制御する圧力調整流体は液圧ポンプ68、フィルタ組立体72、圧力解放弁73及びアキュムレータ74により備えられる。図示の実施例では圧力解放弁は1250psiに設定され、従つて接点78の圧力は1250psiを絶える事はない。ポンプ68が作動する時、一對のパイロット弁79、80が結合してアキュムレータの圧力を900psiと1050psiの間に保持する。アキュムレータ74の圧力が1050psiに達すると、スプール弁80が左へ移行し、弁80の部分Gがアキュムレータ74を弁79の右側パイロットに連結する。次に弁79は左へ移行し、その結果弁79の部分Gが接点84、85を相互連結

流体の下方の流れによりモータがドラム19を回転し、ロープ61をドラムに巻上げ、それによりワイヤロープ61の外端の負荷(図示せず)を引上げる。

制御レバー24(第1図)が更に右へ移動すると、ポンプ10の容量を増大し、より多くの流体を供給して、モータのスピードを増す。ポンプ10が最大容量に達した時、制御レバー24が更に右へ移動すると、カム板55'を垂直位置へ移動する事により、モータ容量制御装置30がモータの容量を減少(モータをデストローク)するようにする信号を与え、モータの速度を増大する。モータがデストロークされると、トルク能力は減少し又モータがあまりにデストロークすると、モータは停止し、重い負荷の制御を失なう。停止した又はスロー移動するモータはほんのわずかの量の流体しか通さず、液圧ライン12の圧力が増大し、フィードバックライン31を介してモータ容量制御回路30にフィードバック信号を供給する。フィードバック信号はモータ容量を増大し、モータ

して、オイルを接点84から分岐してオイルクーラー86を介してタンク62へ流し、アキュムレータ74へ与えられる圧力を減少する。

アキュムレータ74(第2図)の圧力が900psi以下の時、弁79、80が図示の位置に移動し、従つて弁79はばね負荷逆止弁90をう回してアキュムレータに圧縮流体を与える。アキュムレータ74の圧力が900psiと1050psiの間にある時、弁80は中心に置かれ、弁79は接点84から接点85へ又は接点84からアキュムレータへの往復の最後の位置に留まる。アキュムレータ74からの流体は閉塞制御弁91により、弁91が上方位置に移動した時、ホイス制御弁25に連結される。

ホイス制御回路25はシャトル弁92(第2図)及び一對のパイロット圧力計測弁96、97を含んでいる。計測弁は各ニュートラル(水平)位置(第2図)から離れた制御レバー24の容量に比例する出力圧力を与える。制御弁24が第2図に示したニュートラル位置から上方に移動した

時、入力ライン98からの圧力が計測弁96を介して液圧ライン102へ連結され、パイロフトライン103を介してブレーキ弁104を下方へ移動し、弁104がポンプ108からブレーキシリンダ109の上方部分109aへ圧縮流体を連結させる。上方部分109aの圧力により通常ばね114(第2図)によりワイヤロープドラム19(第1図)へ押圧されているブレーキ110を解放する。

ライン102(第2図)の圧力は弁(115)の右端のパイロットに連結して、弁115が左に移行するようにし、圧縮流体をポンプ108からオイルフィルタ組立体116、計測弁120及びライン121を介して位置決めシリンダ122(第2図)の右端に連結し、カム板55(第1図)が垂直位置から離れるように傾動して、ポンプ10の容量を増大する。シリンダ122の左端は弁115によりタンク62cに連結されている。ポンプ10は流体を液圧ライン12(第1、第2図)に与え、モータ11が回転を生じて、ドラム19にロープ61(第1図)を巻きほぐす。第2図に

示したニュートラル位置から離れた弁115の容量ライン102の圧力とライン140の圧力の間の差に比例する。ライン121によりポンプ位置決めシリンダに連結した流体の圧力及びそれによるポンプ10の容量は弁115及びピストン122aと弁115の間の機械的フィードバックラインの容量に比例する。液圧ライン12の圧縮流体はシャトル弁128を介して弁120のパイロットへ連結される。ライン12の圧力が所定の圧力を越えると、弁120は右へ移行し、ライン121を(ポンプ10から)タンク62aに接続し、シリンダ122中のピストン122aを右方へ移動しそれによつてポンプの容量を減少する。弁120が移行する圧力は調節弁ばね127の設定により決定される。

ポンプ108からの流体の圧力は圧力解放弁129により調節され、それによつてポンプ108からの流体の圧力が所定の値を越えた時、液圧ライン128からタンク62bへ戻す。ライン12、13の流体が低すぎると、ライン128からの流

体は一对の逆止弁131、132の一つを介してライン12、13へ連結される。ライン12の圧力がライン13の圧力を所定の値だけ越えた時、流体が弁133、132を介してライン13へ流れる。ライン13の圧力がライン12の圧力を所定の値だけ越えると、流体は弁134、131を介してライン12へ流れる。ライン12の流体圧力が通常の値の時、この圧力によりスプール弁135が下方に移行し、流体がライン13から弁135を介して且つ圧力解放弁139を介してタンク62cへ誘導され、更にオイルクーラ86によりライン12、13のオイルを適当な温度に保持する。

制御弁24が第2図に示した位置から下方に移動すると、入力ライン98からの圧力は計量弁97を介して液圧ライン140へ連結し、パイロットライン142を介して弁115の左端へ連結して、弁115が右へ移行し、圧縮流体をポンプ108からオイルフィルタ組立体、弁120及びライン141を介して位置決めシリンダ(第2図)の左

端に連結し、カム板55(第1図)が垂直位置から離れるように反時計方向に傾動し、ポンプの容量を増大する。シリンダ122の右端は弁115によりタンク62cに接続している。ポンプ10により流体が液圧ライン13(第1、第2図)に与えられ、モータ11が回転して、ワイヤロープ61(第1図)をドラム19から巻上げる。

モータ容量制御回路30(第2図)はばね148によりロード147に連結した計量弁146を含み、ロード147はカム板55'(第1図)に連結している。ばね148はロード147を右方へ押圧し、カム板55'(第1図)を傾斜位置に保持し、モータ11に最大ピストン容量を与える。レバー24が漸次低い位置へ移動すると、ライン102の圧力は上記の如く漸次増大し、ポンプ10が最大容量に達すると共にモータは最大容量に維持される。制御レバー24を更に移動すると、ライン102の圧力が増大し、この圧力はシャトル弁92を介し、一对のライン155、156により弁146のパイロットに連結され、弁146を

右にわずかに移行させる。弁を移行するのに必要な力はばね149により決定され、弁146が動く距離はライン158上の圧力に比例する。ライン12からの圧縮流体は逆止弁160を介して、ライン181、弁146及び逆止弁162を介してシリンダ154の右端154aに連結し、ピストン153とロッド147を左へ押圧する。ロッド147(第2図)を左へ移行すると、カム板55'(第1図)が垂直位置に向つて運動し、モータ11のピストン容量を減らし、それによつてモータの速度が増大する。モータのトルク又は負荷がモータ容量とモータに付与された液圧の積に等しいので、モータの負荷が比較的一定に維持されれば、モータの容量が減少するにつれて、モータの圧力は増大する。

制御レバー24(第2図)がニュートラル位置から更に移動すると、モータ容量は減少し、更にライン12中の流体圧力の上昇を生じ、この圧力はモータの負荷が選択された速度に対し大きすぎる場合、装置の損傷を生ずる事がある。モータ制

御回路30は装置を高い流体圧力に対して保護し、モータの容量を増大する事によりモータの停止を防止し、モータがモータの負荷を安全に処理する事ができるようにするフィードバック回路を含む。ライン12の圧力が所定の値以上に増大すると、モータ制御弁30内の解放弁166が弁160を介して連結された圧力により励起され、解放弁を解放してライン167がタンク62dに接続するようにし、シリンダ154の部分154aの圧力を解放する。ピストン153は右側に移動し、モータ容量を増大し、モータが停止するのを防止する。

第2図に示した液圧回路がワイヤローブクレーンで負荷をリフトするのに使用する時、ライン12の流体圧力はライン13の流体圧力よりも常に大きい。上昇作動中ポンプ10が流体をライン12に供給し、モータを作動すると共に、下降作動中ポンプがモータのブレーキとして作用し、負荷の自由落下を阻げるからである。下降処理中、モータにより流体がライン12を介してポンプへ押圧する。然しながら、第2図に示した装置はモータ

11が第1方向に駆動し、次にポンプ10により、他の方向に駆動され、ポンプ容量を変化してゼロ容量位置からいずれかの方向に駆動される他のモータ制御作動に使用しうる。これらの二方向動力作動に於て、ライン13の圧力がライン12の圧力よりも大きくなり得るので、他の逆止弁168をライン13(第2図)とモータ制御回路30のライン161の間に設け、モータ11のフィードバック制御回路を備える必要がある。

先行技術を越える本発明の幾つかの利点が第3及び第4図の先行技術の装置の性能曲線と第5図に示されているような本発明の性能曲線を比較する事により見る事ができる。固定容量モータと可変容量ポンプを使用する時、190ドラム馬力モータの速度とトルクの特性が第3図に示されている。モータは水平線HIと縦座標の間と、垂直線VIと直角座標の横座標の間の曲線内のいかなる点で作動できる。例えば、負荷が2,000 lb.in(22.5重量キログラムメートル)ならば、速度は縦座標と点S1の間の点線に沿つて0から1,175

RPMに変化できる。

二速度液圧190馬力のモータを可変容量ポンプと共に使用するならば、モータは線HI、VIによつて囲まれた領域内又は第4図に示されたような線H2、V2により囲まれた領域内で作動できる。高速位置でモータの速度は6000 lb.inを少し越えた最大負荷で、2,000 RPMの最大速度に達する事ができる。然しながら、負荷が7,000 lb.in.ならばモータは最大速度が1,175 RPMである低速位置に設定されなければならない。

出願人の可変容量モータと可変容量ポンプと共に190馬力のモータが曲線HI、CI、V2と横座標と縦座標の間の領域(第5図)内のいかなる場所で作動できる。例えば負荷が9,000 lb.inならば、速度は横座標と点S5の間の点線に沿つて0から1,300 RPMに変動でき、或いは負荷が7,000 lb.inならば速度は横座標と点S6の間の点線に沿つて0から1,750 RPMに変動できる。

本発明は液圧可変容量ポンプ及びモータの組合せを含み、クレーンと共に使用する事ができる。

装置の制御レバーがニュートラル位置にある時、モータは最大容量であり、ポンプは最小容量である。モータの速度を増すのにモータの容量は最大に留まり、ポンプの容量は増大する。ポンプが最大容量に達した後、モータの速度を更に増すのにモータの容量は減少する。モータの容量の減少により流体圧力が増大し、モータ上の負荷が大きすぎると装置を損傷する危険がある。フィードバック回路により装置を保護し、モータの容量を増大してモータの停止を防止し、モータがモータの負荷を安全に処理することができる。

4. [図面の簡単な説明]

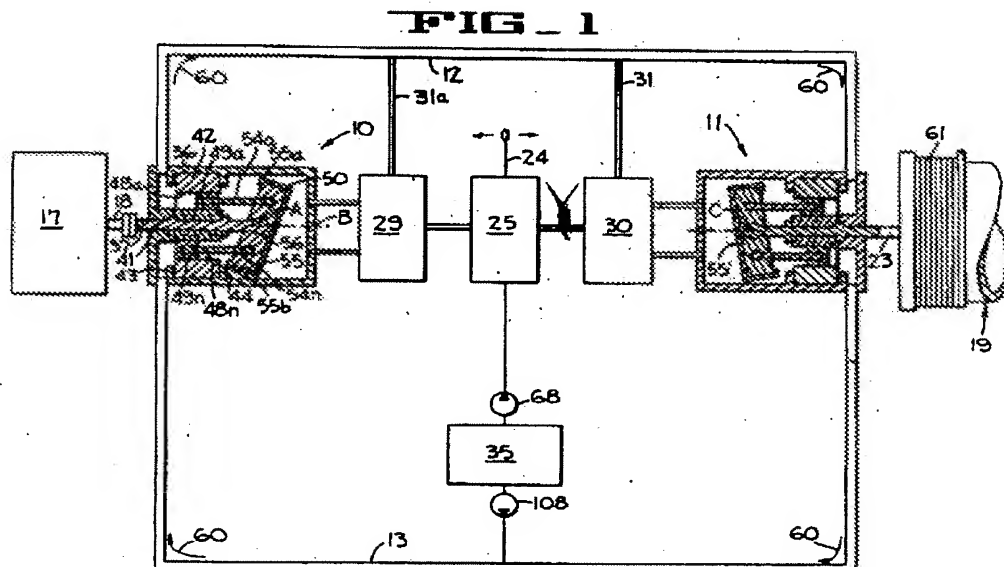
第1図はワイヤロープのドラムの速度を制御し作動の失敗によるモータの停止を防止する本発明の装置の図式図、第2図は第1図に示した装置の詳細を示す回路図、第3図は単速度公知技術制御装置の作動特性を示すグラフ図、第4図は二速度公知技術装置の作動特性を示すグラフ図、第5図は本発明のモータ制御装置の作動特性を示すグラフ図である。

- 10: 可変容量ポンプ、
- 11: 可変容量モータ、
- 12, 13: 液圧ライン、
- 17: 動力源、
- 18, 23: 回転シャフト、
- 19: ワイヤロープ、
- 24: 制御レバー、
- 25: ホイスト制御回路、
- 29: ポンプ容量制御回路、
- 30: モータ容量制御回路、
- 31: フィードバックライン、

特許出願人 エフエムシー・コーポレーション

代理人 弁理士 湯 浅 恭

(外4名)



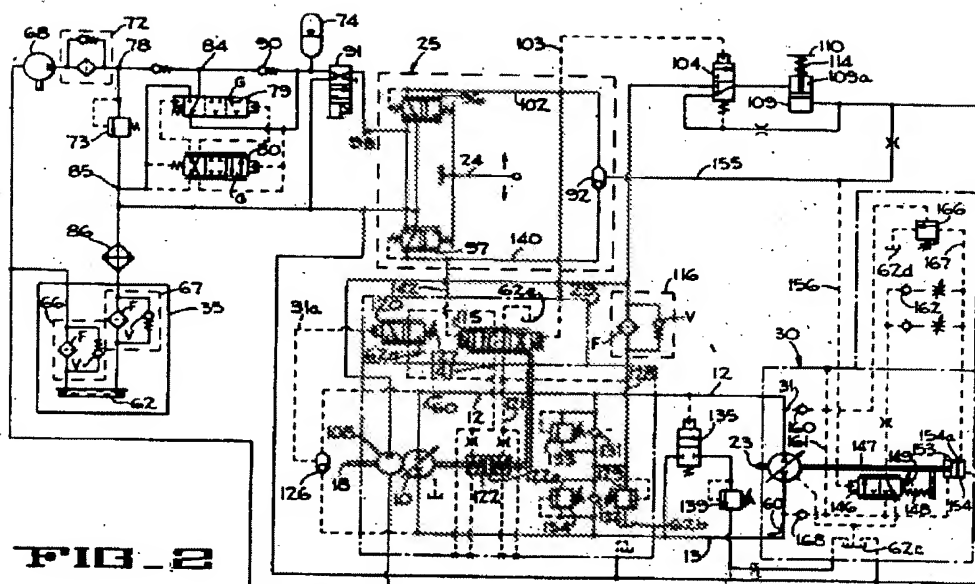


FIG. 2

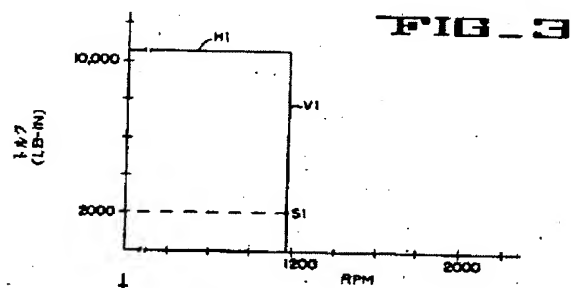


FIG. 3

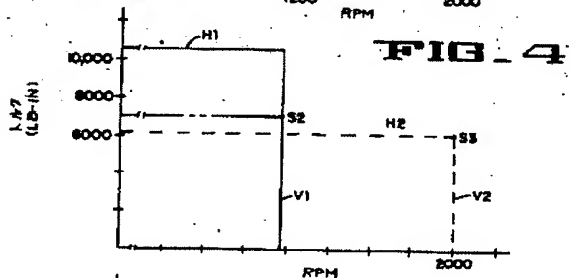


FIG. 4

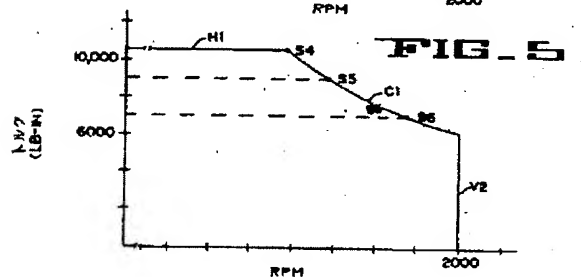


FIG. 5